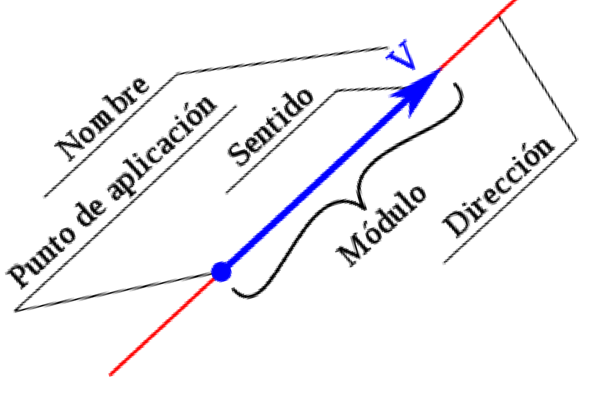


SEMANA N° 02:
VECTORES -MECÁNICA DEL MOVIMIENTO DE UN CUERPO RÍGIDO



VECTOR

Lic. Henry A. Maco Santamaria.
hamacos05@hotmail.com

PRE USAT 2021-0

Contenidos

- **<u>VECTORES – MECÁNICA DEL MOVIMIENTO DE UN CUERPO RÍGIDO.</u>**
- Magnitudes Vectoriales: Velocidad, aceleración, fuerza
- Mecánica del Movimiento de un Cuerpo Rígido
- Primera Condición de Equilibrio y Segunda Condición de Equilibrio.
- Torque y Centro de gravedad de un Cuerpo rígido
- Problemas de aplicación.



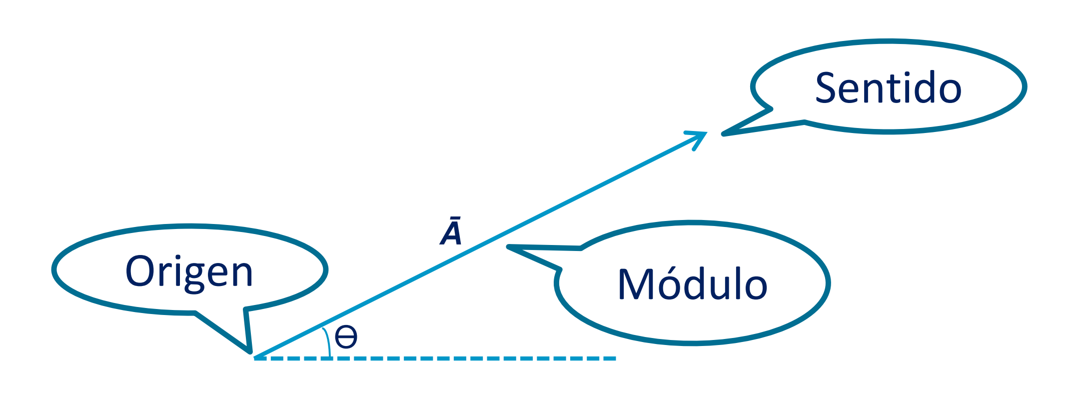
Magnitudes vectoriales

Una magnitud vectorial es aquella que tiene módulo, dirección y sentido y puede representarse por un vector.
Ejemplo: velocidad, desplazamiento, aceleración, fuerza.

Vector

Definición de vector.

Es una magnitud que para ser determinada se requiere conocer su módulo, su dirección y su sentido.
Ejemplo: velocidad, aceleración, fuerza, etc.



$|\bar{A}|$: módulo del vector $\bar{A}$
Θ: ángulo respecto al eje “X”, determina la dirección de $\bar{A}$.



ELEMENTOS DE UN VECTOR

Origen.- también denominado *Punto de Aplicación*. Es el punto exacto sobre el que actúa el vector.

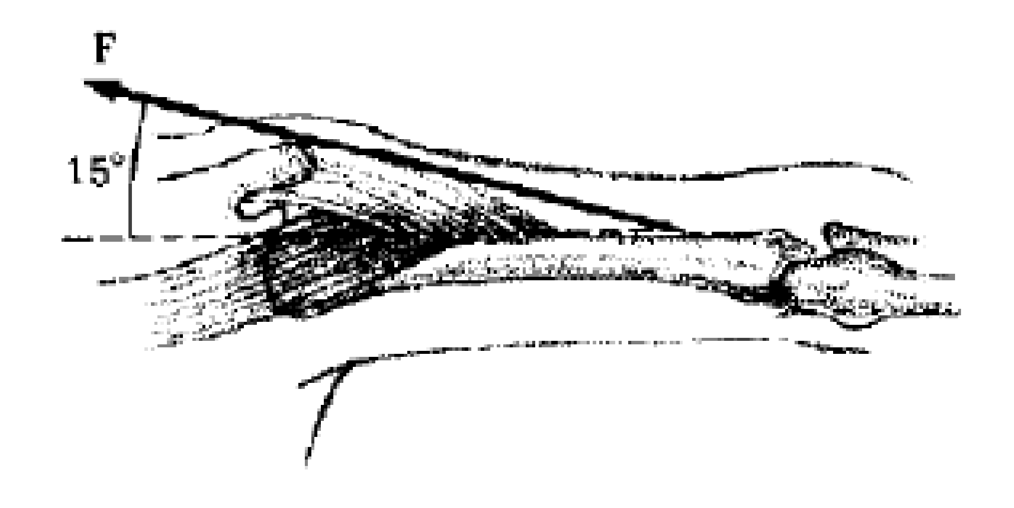
Módulo.- también denominado *Norma*. Es la longitud o tamaño del vector. Para hallarla es preciso conocer el origen y el extremo del vector, pues para saber cuál es el módulo del vector, debemos medir desde su origen hasta su extremo.

Dirección.- viene dada por la orientación en el espacio de la recta que lo contiene. Está determinado por el ángulo que hace el vector con el eje X positivo.

Sentido.- se indica mediante una punta de flecha situada en el extremo del vector, indicando hacia que lado de la línea de acción se dirige el vector.



Ejemplo N° 1: Analizando la figura, que representa la fuerza F de 300 N, que ejerce el músculo deltoides cuando el brazo se mantiene en posición horizontal (abducción).



Módulo: 300 N
Dirección: 15 ° con respecto al eje longitudinal del húmero.
Sentido: De lateral a medial y de abajo hacia arriba.
Eje de referencia: Eje longitudinal del húmero.



¿Cuáles son las aplicaciones de los vectores?

En medicina, se representan por vectores la fuerza muscular, la fuerza de contacto entre dos superficies óseas de una articulación, el peso de las estructuras corporales, el eje de despolarización cardiaco, dirección de flujo sanguíneo, dirección del desplazamiento de iones en un campo eléctrico a nivel de la membrana celular, desplazamiento de ondas acústicas, vector de magnetización en resonancia magnética.

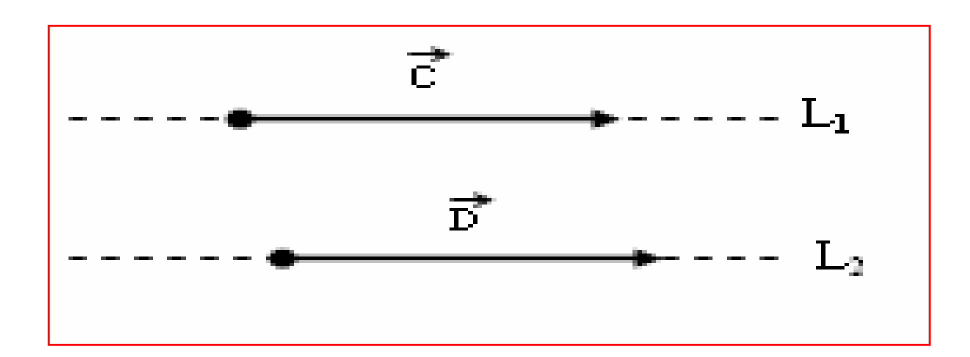


Clasificación de los vectores

a) Vectores colineales.- Vectores que tienen una misma línea de acción o están contenidos en una misma recta.

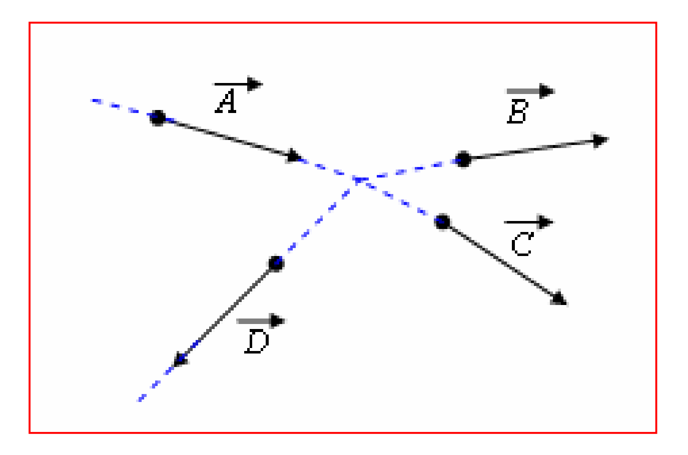


b) Vectores paralelos.- Vectores que tienen sus líneas de acción respectivamente paralelas. $L_1 // L_2$.

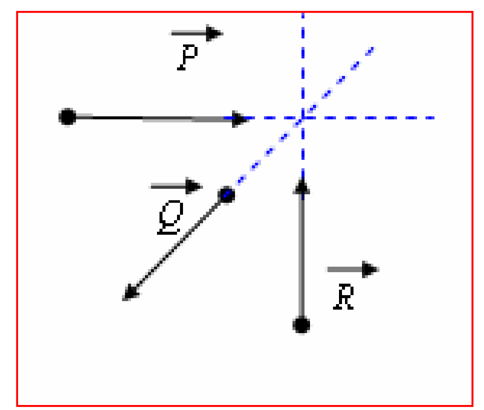




c) Vectores coplanares.- Se denominan coplanares cuando dos o mas vectores están contenidos en un mismo plano.

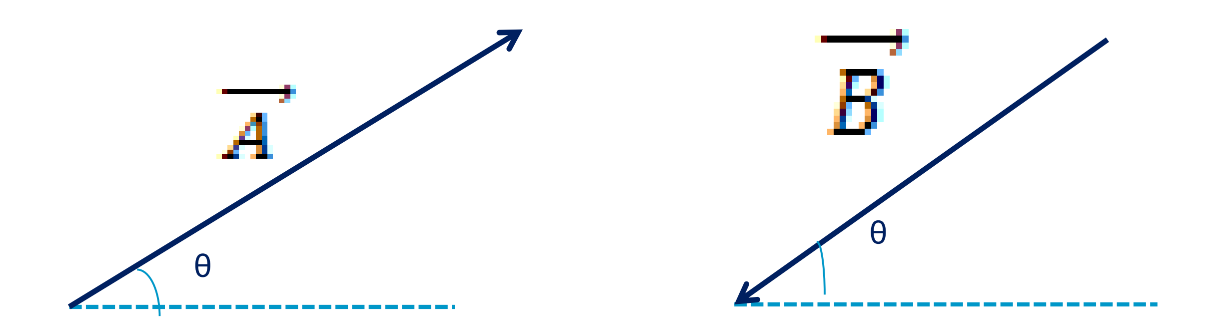


d) Vectores concurrentes.- Cuando todos ellos tienen un mismo punto de aplicación o sus líneas de acción se interceptan en un mismo punto.

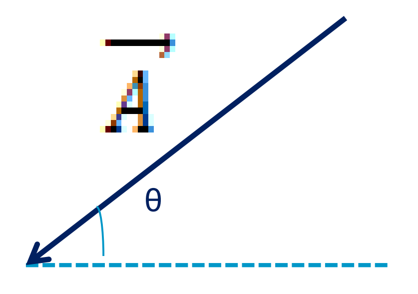


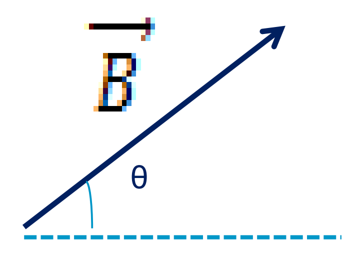


d) Vectores antiparalelos. Tienen la misma dirección y sentidos opuestos, y no necesariamente el mismo módulo.



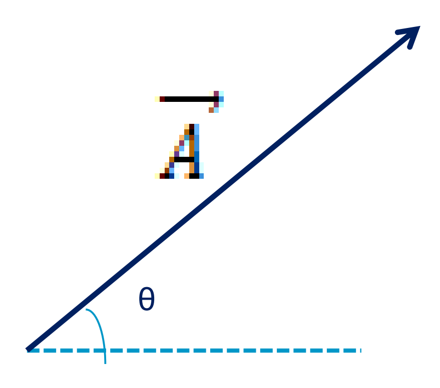
e) Negativo de un vector. Es el vector que tiene sentido opuesto al vector original, conserva su mismo módulo y la misma dirección..

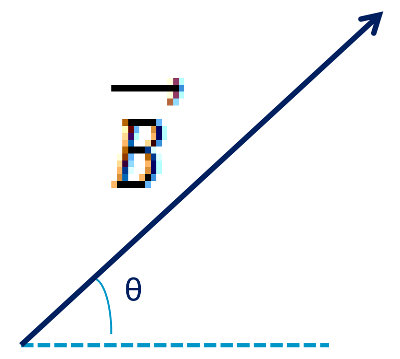






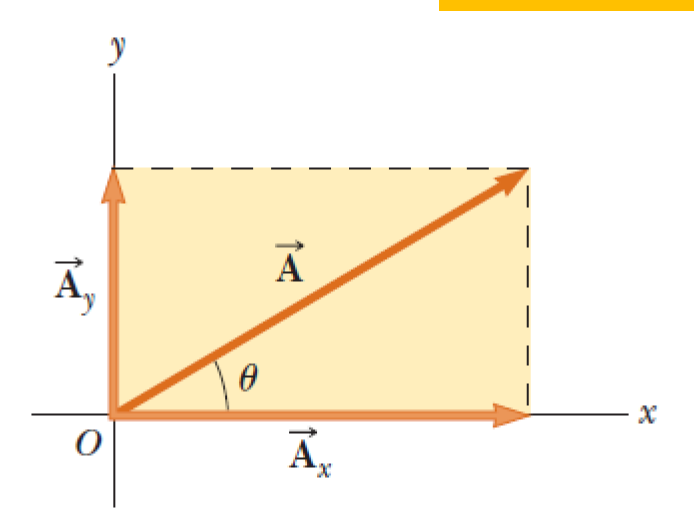
f) Vectores iguales. Son vectores que tienen igual módulo, la misma dirección y el mismo sentido.

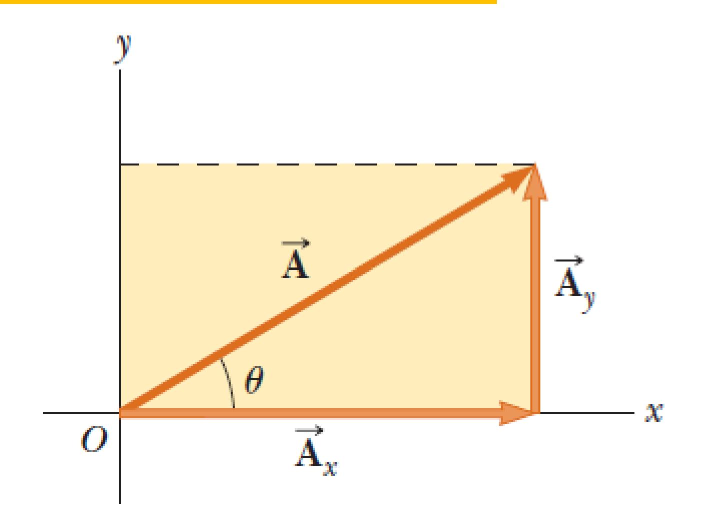




$$\vec{A} = \vec{B}$$

Componentes de un vector





A_x negativo A_y positivo	A_x positivo A_y positivo
A_x negativo A_y negativo	A_x positivo A_y negativo

(Eje vertical: y; eje horizontal: x)

$$A_x = A\cos\theta$$

$$A_y = A\,\text{sen}\,\theta$$

$$A = \sqrt{{A_x}^2 + {A_y}^2}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$$



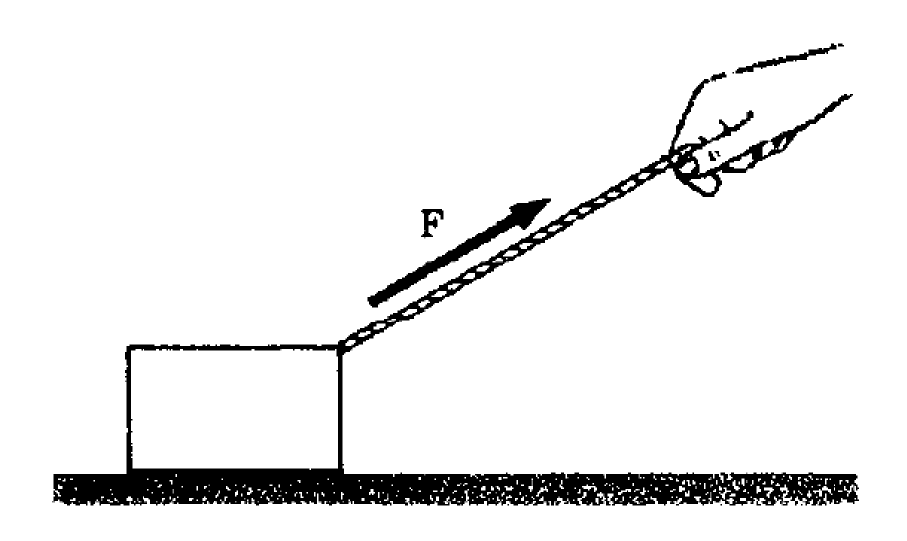
¿Cuál es el concepto de Fuerza?

Fuerza es una magnitud física vectorial que nos expresa la medida de la interacción mutua y simultánea entre dos cuerpos en la naturaleza.

La unidad de fuerza en el SI: 1 newton = 1 N = 1 $kg.m.s^{-2}$.

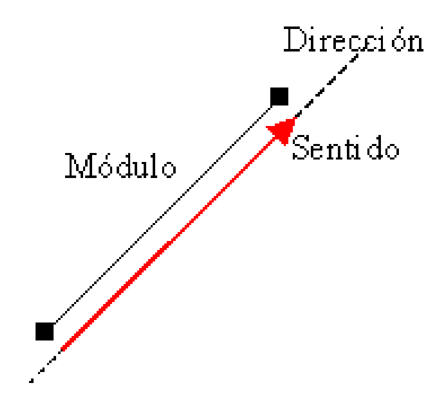
¿Cuáles son las propiedades de una fuerza?

- Una fuerza siempre es aplicada por un objeto material a otro.

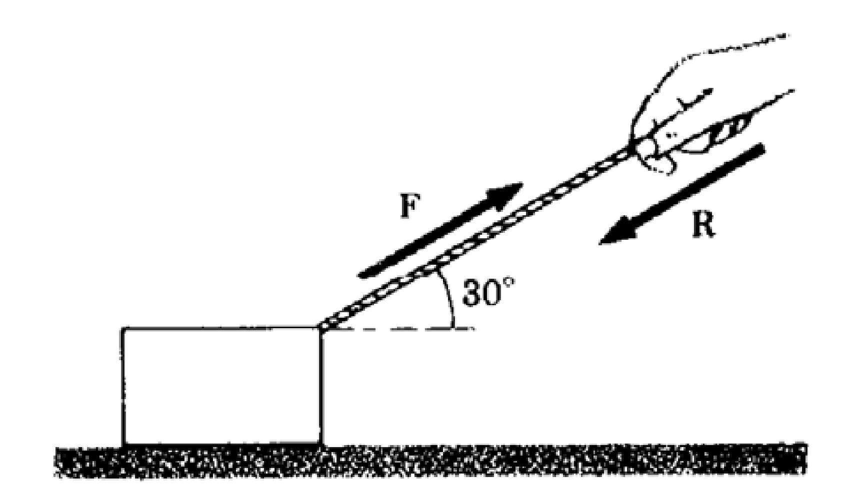




- Una fuerza se caracteriza por su módulo y por la dirección en que actúa (son vectores).

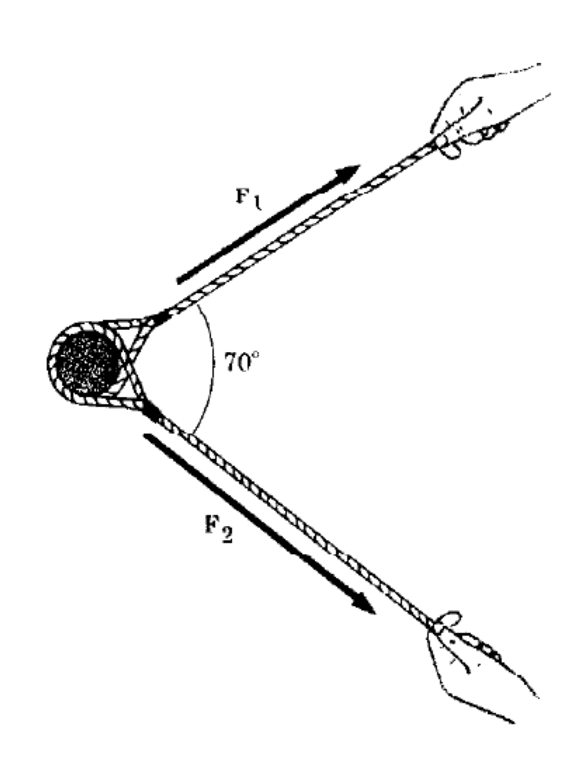


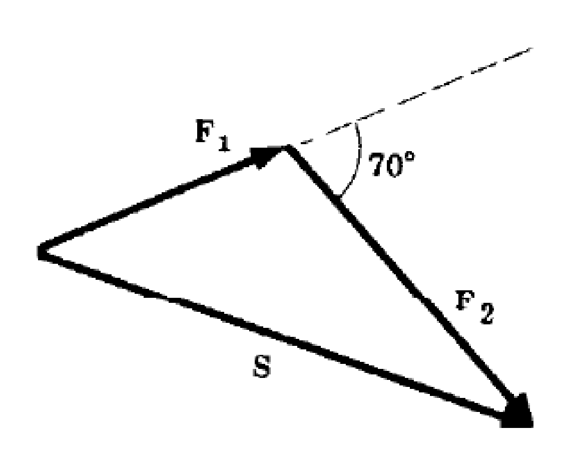
- Siempre actúan en parejas.





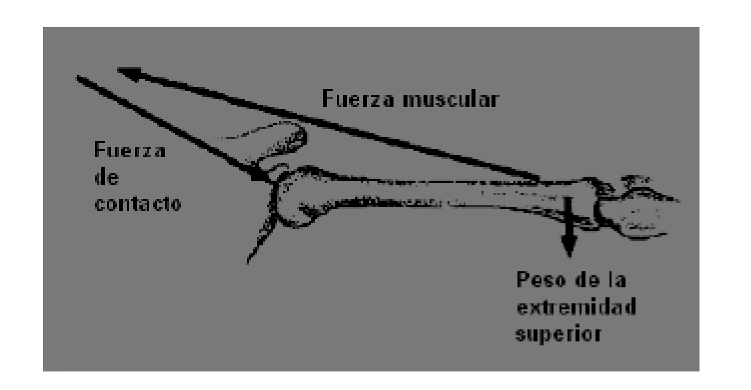
Si dos (o más) fuerzas actúan simultáneamente sobre el mismo objeto, su efecto es el mismo que el de una fuerza única igual a la suma vectorial de las fuerzas individuales.





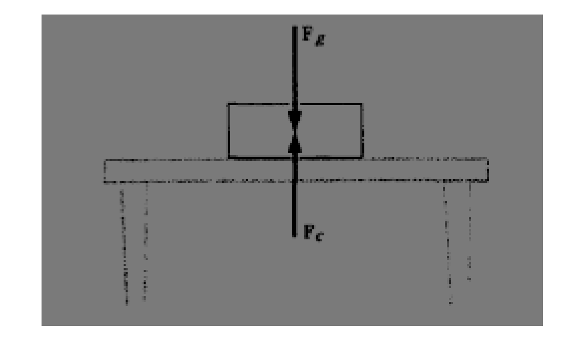


¿Qué es un Diagrama de Cuerpo Libre?
Es un método gráfico en el que se representa todas las fuerzas que actúan sobre un sistema o parte de él.



El Diagrama de Cuerpo Libre de la extremidad superior mantenida en posición horizontal (abducción)

El Diagrama de Cuerpo Libre de un objeto sobre una mesa.





MECÁNICA DEL MOVIMIENTO DE UN CUERPO RÍGIDO

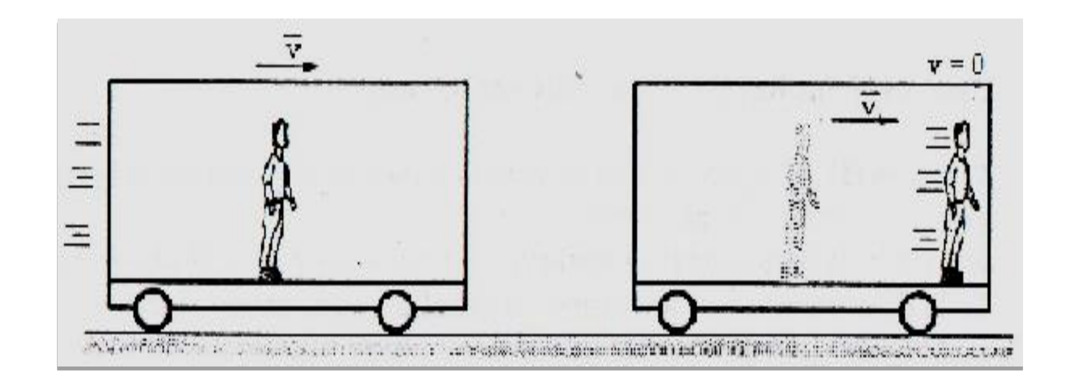
Primera Ley o ley de Inercia:

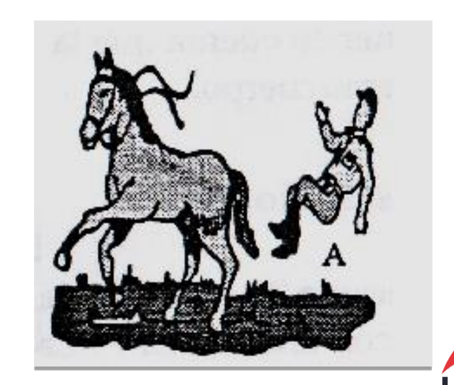
"Todo cuerpo permanece en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.) a menos que otros cuerpos actúen sobre él"

En ausencia de la acción de fuerzas, un cuerpo en reposo continuará en reposo y uno en movimiento a velocidad constante, se moverá en línea recta.

Ley de la Inercia







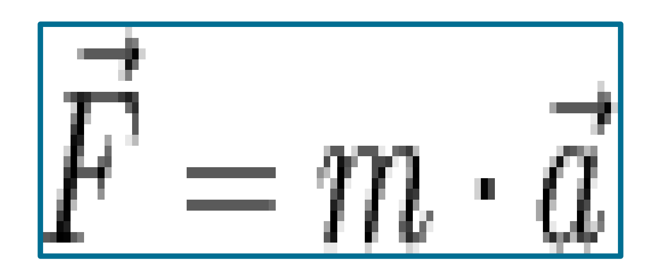


Segunda Ley:

"La fuerza que actúa sobre un cuerpo es directamente proporcional a su aceleración."

FUERZA = MASA x ACELERACIÓN

- Al aplicar una fuerza a un objeto produce una aceleración (un aumento o disminución de la velocidad).
- A mayor fuerza, mayor aceleración.
- Pero al mismo tiempo a mayor masa, menor aceleración.
- Isaac Newton encontró la relación exacta entre intensidad de la fuerza, masa y aceleración.



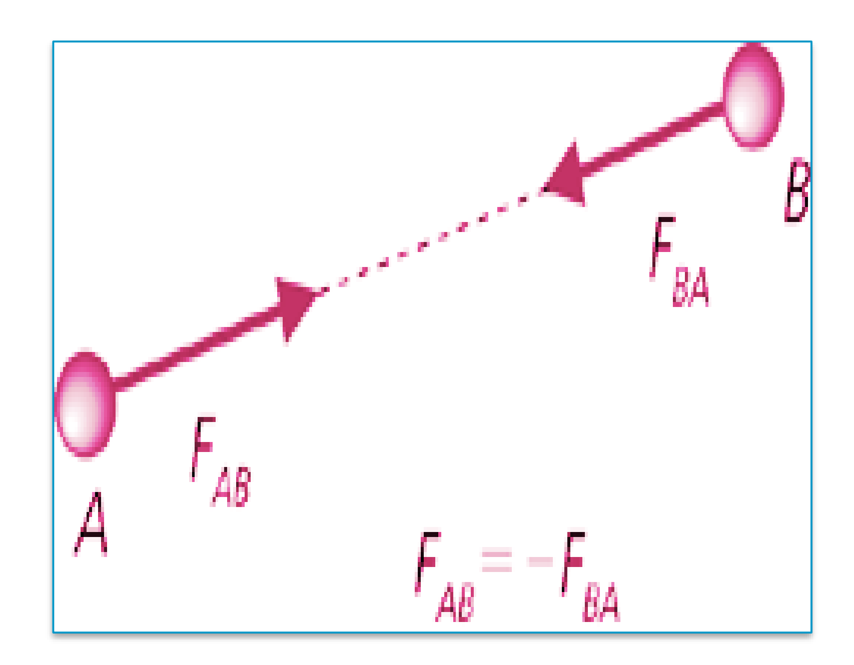
$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$



Tercera Ley o Ley de Acción y Reacción:

"Cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, éste ejerce sobre el primero una fuerza igual y de sentido opuesto".

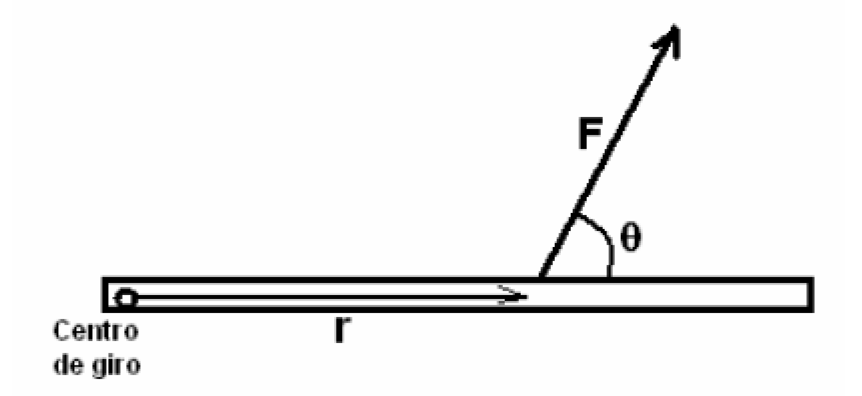
$$F_{12} = -F_{21}$$



TORQUE

¿Qué es un Cuerpo rígido?
Se define como un cuerpo ideal cuyas partes (partículas que lo forman) tienen posiciones relativas fijas entre sí, cuando se somete a fuerzas externas, es decir es no deformable.

¿Qué es el Torque o Momento de una Fuerza?
Cuando se aplica una fuerza en algún punto de un cuerpo rígido, el cuerpo tiende a realizar un movimiento de rotación en torno a algún eje. La propiedad de la fuerza para hacer girar al cuerpo se mide con una magnitud física que llamamos torque o momento de la fuerza. El torque es una magnitud vectorial.



$$\text{TORQUE} = r \times F \,\text{Sen}\,\theta$$



PRIMERA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Un cuerpo está en equilibrio de Translación, cuando cumple la **Primera Condición de Equilibrio:**

$$\sum \text{FUERZAS} = \text{CERO}$$

Esto significa que debe cumplirse que la sumatoria de fuerzas a lo largo de cada uno de los ejes es igual a cero.

$$\Sigma \vec{F} = 0 \;\Rightarrow\; \Sigma F_X = 0$$

$$\Sigma F_Y = 0 \quad \text{(Para la traslación)}$$



SEGUNDA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

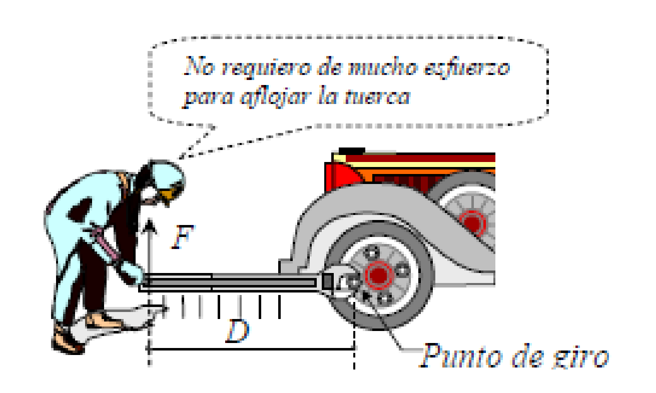
Un cuerpo está en equilibrio de Rotación, cuando cumple la **Segunda Condición de Equilibrio:**

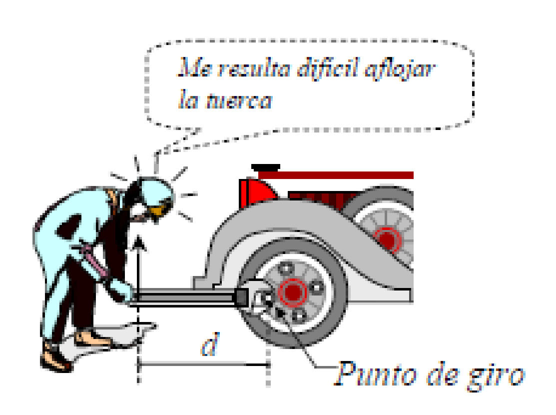
$$\sum \text{TORQUES con respecto a un punto de giro} = \text{CERO}$$

Para que una partícula esté en equilibrio, solamente es necesario que cumpla con la Primera Condición de Equilibrio.
Para que un cuerpo rígido esté en equilibrio debe cumplir con las Primera y Segunda Condición de Equilibrio.

$$\Sigma \vec{\tau_o} = 0 \quad \text{(Para la rotación)}$$

$$\Sigma \tau = \tau_1 + \tau_2 + \; + \tau_{rn} = 0$$





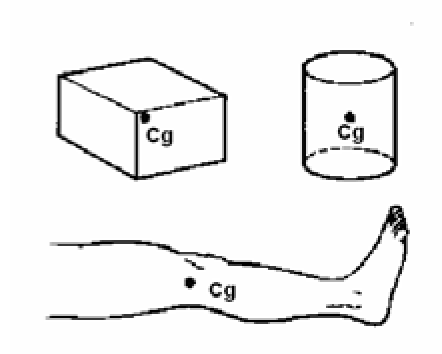


CENTRO DE GRAVEDAD DE UN CUERPO RÍGIDO

¿Qué es Centro de Gravedad de un cuerpo?
Es aquel punto donde puede asumirse concentrado el peso de un cuerpo.

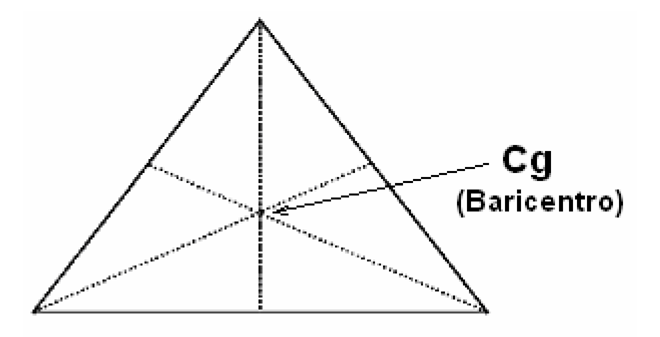
Características del Centro de Gravedad:

- Es un punto que puede estar ubicado dentro o fuera del cuerpo.
- Depende de la forma, distribución de masa y de las fuerzas gravitatorias que actúan sobre el cuerpo.
- Puede cambiar de ubicación por los siguientes motivos:
  - Si el cuerpo es rígido y se le deforma.
  - Si el cuerpo es flexible o elástico.
  - Si el cuerpo es lanzado al espacio y sobre él actúan otros campos gravitatorios de otros planetas.

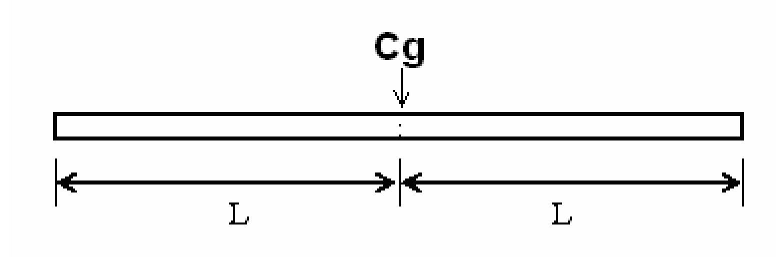




- El centro de gravedad de un placa triangular se encuentra en la intersección de las medianas, es decir el baricentro.

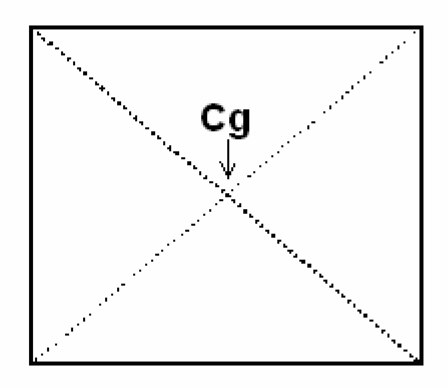


- El centro de gravedad de una barra homogénea se encuentra en el punto medio de la barra.

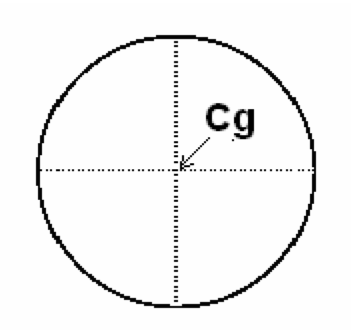




- El centro de gravedad de una placa rectangular homogénea se encuentra en la intersección de las diagonales.



- El centro de gravedad de un círculo homogéneo se encuentra en su centro geométrico.



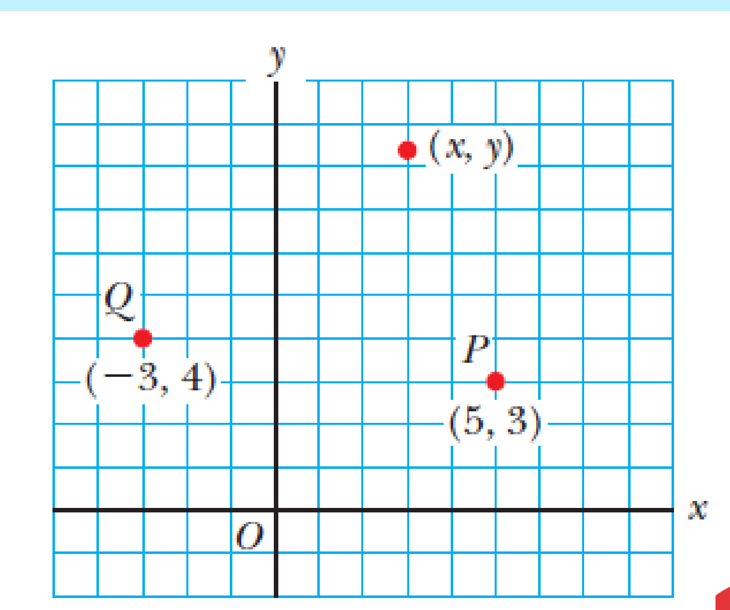


Sistemas coordenados

Muchos aspectos de la física incluyen una descripción de una ubicación en el espacio. Por ejemplo, la descripción matemática del movimiento de un objeto requiere un método para describir la posición del objeto en varios tiempos.

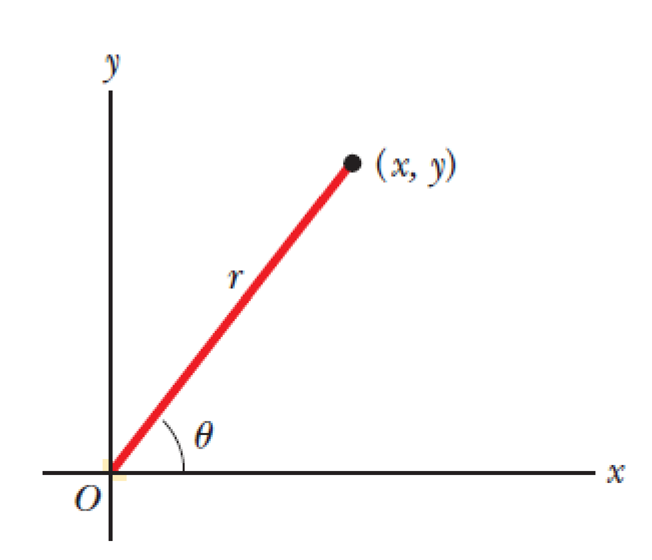
En dos dimensiones esta descripción se logra con el uso del sistema de coordenadas cartesianas, en el que ejes perpendiculares cruzan en un punto definido como el origen (figura).

Las coordenadas cartesianas también se llaman ***coordenadas rectangulares.***



Designación de puntos en un sistema coordenado cartesiano. Cualquier punto se etiqueta con las coordenadas (*x, y*).

A veces es mas conveniente representar un punto en un plano por sus *coordenadas polares planas (r, θ), como se muestra en la figura*



$$\operatorname{sen}\theta = \frac{y}{r}$$

$$\cos\theta = \frac{x}{r}$$

$$\tan\theta = \frac{y}{x}$$

r

y

θ

x

$$x = r\cos\theta$$
$$y = r\operatorname{sen}\theta$$

$$\tan\theta = \frac{y}{x}$$
$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$




USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo



Lic. Henry A. Maco Santamaria.
hmaco@usat.edu.pe

http://www.facebook.com/usat.peru

https://twitter.com/usatenlinea

https://www.youtube.com/user/tvusat

https://plus.google.com/+usateduperu

